



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 38 281 C 1

⑤ Int. Cl. 8:  
**B 41 C 1/14**  
B 41 F 15/38  
B 23 K 11/08  
// H05K 3/22, B23K  
101:22

⑲ Aktenzeichen: P 44 38 281.2-51  
⑳ Anmeldetag: 26. 10. 94  
㉑ Offenlegungstag: —  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 4. 96

DE 44 38 281 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Koenen GmbH, 85521 Ottobrunn, DE

⑦④ Vertreter:  
Beetz und Kollegen, 80538 München

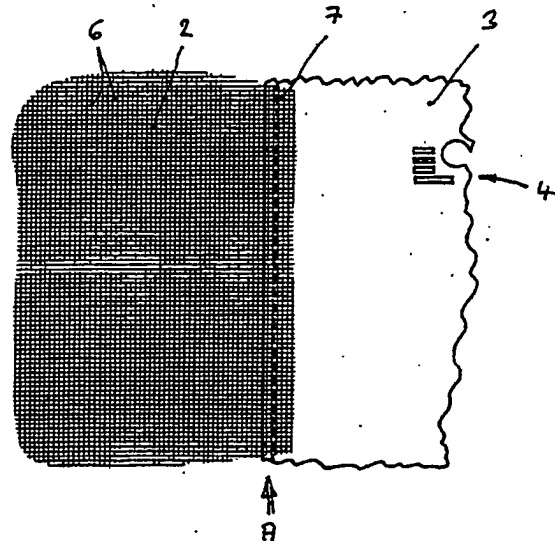
⑦② Erfinder:  
Koenen, Karl-Heinz, 85521 Ottobrunn, DE; Koenen,  
Christian, 85521 Ottobrunn, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 24 21 807  
JP 59-1 90 851 A

⑤④ Siebdruck-Sieb und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤⑦ Angegeben wird ein Siebdruck-Sieb mit einer Bespannung (9), die aus einem Gewebe (2) und einer in das Gewebe (2) eingearbeiteten Schablone (3) besteht. Gewebe (2) und Schablone (3) sind miteinander verschweißt (7, 8).



DE 44 38 281 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Siebdruck-Siebes nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Maßnahmen sowie ein Siebdruck-Sieb der im Patentanspruch 5 angegebenen Gattung.

Bekannte Siebdruck-Siebe für die Dickschicht-SMD- oder Leiterplatten-Technik bestehen in der Regel aus einem formsteifen Rechteck-Rahmen aus Leichtmetall-Strangguß- oder Edelstahlprofilen, auf dem eine Bespannung aus einem Metallgewebe unter allseitiger Zugspannung festgeklebt ist. Derartige Siebe sind beispielsweise aus den Druckschriften JP-A-59-190851 und US-PS 2 421 607 bekannt. Die Bespannung umfaßt hierbei Metalldrahtgewebe und eine Schablone aus z. B. Edelstahl, in der Öffnungen mit bestimmten Konturen z. B. mittels Laserstrahl eingeschnitten oder geätzt sind, welche das zu druckende Muster darstellen. Die Schablone ist an ihren Rändern mit dem Metalldrahtgewebe verklebt, das nach der Verklebung im inneren Bereich der Schablone entfernt wird.

Das Verbinden des Edelstahlgewebes mit der Schablone durch Verkleben hat verschiedene Nachteile. Da die Verklebung die gleichen Zugkräfte wie die Verklebung des Gewebes am Rahmen aufnimmt, muß der Klebestreifen entweder genau so breit wie der am Rahmen sein oder es muß ein qualitativ höherwertiger teurer Kleber verwendet werden. Ferner ist der Klebevorgang vergleichsweise kompliziert und zeitaufwendig. In einem ersten Schritt müssen die Klebeflächen der Schablone und des Edelstahlgewebes entfettet werden. Gegebenenfalls müssen für einen besseren Halt der Klebung Perforierungen längs des Randes der Schablone angebracht werden. Danach wird die Schablone im gewünschten Bereich aufgeraut und abermals entfettet. Es folgt dann eine Grundierung sowie die Trocknung dieser Grundierung, die ca. eine halbe Stunde dauert. Dann ist die Klebefläche des Gewebes durch Klebeband zu markieren und die Schablone durch Klebeband zu fixieren. Zur Vermeidung von Luftblasen ist der Rahmen und die Umgebung der Klebefläche durch Gewichte zu beschweren. Erst dann folgt die eigentliche Verklebung, an die sich das Trocknen der Klebung anschließt. Schließlich wird die Klebung mit einem schützenden Verstärkungslack abgedeckt, der seinerseits wieder trocknen muß. Das gesamte Verfahren dauert lange und wird dadurch teuer.

Schließlich enthalten die meisten Klebstoffe gesundheitsschädliche, brennbare oder umweltschädliche Lösungsmittel, so daß deren Verwendung reduziert werden sollte. Außerdem ist zu beachten, daß insbesondere der mittlere Bereich der Bespannung nach dem Druckvorgang vergleichsweise aggressiven Reinigungsvorgängen unterworfen ist. Beispielsweise werden Siebdruck-Siebe in warmer Seifenlauge unter Ultraschall-schwingungen gereinigt. Verklebungen halten diesen stark beanspruchenden Reinigungsvorgängen oft nicht stand, selbst wenn sie durch Abdecklack geschützt sind. Genauso gut kommt die Verklebung oft auch mit der zu druckenden Farbe selbst, mit Druck- oder Lotpaste in Berührung. Viele dieser Substanzen beeinflussen die Verklebung nachteilig. Schließlich ist festzuhalten, daß Verklebungen oft der auf sie ausgeübten Zugspannung nachgeben. Für Siebdruck-Siebe kann dies nicht hingenommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Siebdruck-Sieb zu schaffen, dessen besonders dauerbeständige Bespan-

nung einfacher und kostengünstig hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gerichtet.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Eckbereich eines rechteckigen Siebdruck-Siebes,

Fig. 2 eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform, und

Fig. 3 eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform.

Das in Fig. 1 dargestellte Siebdruck-Sieb weist einen geschlossenen Rahmen 1 auf, auf dem eine aus einem feinen Stahldrahtgewebe 2 und einer inneren Blechschablone 3 gebildete Bespannung 9 befestigt ist. In der Schablone 3 sind Öffnungen bzw. Ausschnitte 4 vorgesehen, die das spätere Siebdruckmuster bilden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, besteht das Drahtgewebe 2 aus längs und quer verlaufenden Edelstahldrähten 6. In dem sich überlappenden Abschnitt A sind das Gewebe 2 und die Schablone 3 längs der gestrichelten Linie 7 miteinander verschweißt. Die Verschweißung von Gewebe 2 und Schablone 3 erfolgt vorzugsweise elektrisch mit einer Rollenschweißmaschine. Bei dieser Schweißtechnik liegen das Gewebe 2 und die Schablone 3 auf einem leitenden Untergrund auf und oben läuft eine elektrisch leitende Rolle längs der vorgesehenen Schweißbahn 7, die einen Druck auf die Schablone 3 und das darunterliegende Gewebe 2 ausübt und einen elektrischen Strom durch diese hindurch bewirkt. Durch Druck und die sich entwickelnde Hitze werden die einzelnen Drähte 6 des Gewebes 2 mit der Schablone 3 verschweißt.

Dabei können die Stromstärke, die Laufgeschwindigkeit der Rolle und die Andruckkraft eingestellt werden.

Vorzugsweise erfolgt die Verschweißung von Gewebe 2 und Schablone 3, nachdem die Bespannung 9 am Rahmen 1 befestigt wurde und das Gewebe 2 unter der erforderlichen Vorspannung steht. Die Bearbeitungssintensität durch die Rollenschweißmaschine kann so eingestellt werden, daß eine feste Bindung zwischen den einzelnen Drähten 6 und der Schablone 3 entsteht, ohne daß die Drähte ihre Vorspannung verlieren, weil sie beispielsweise durchschmelzen. Bei Bespannungen 9 für Schnellspannrahmen kann diese Spannung auch anderweitig während des Schweißens herbeigeführt werden.

Das Herausschneiden des die Schablone 3 überdeckenden Bereichs des Gewebes 2 erfolgt vorzugsweise nach dem Verschweißen manuell mittels eines Schneidgerätes. Dabei wird der Schnitt parallel zu den Kanten A und B der Schablone 3 auf der Innenseite der Verschweißung 7 gelegt, um dadurch die einzelnen Drähte 6 des Gewebes 2 zu durchtrennen.

Um die beim Herausschneiden des Gewebes 2 nach innen aus der Schweißbahn 7 vorstehenden Drahtenden festzulegen, werden gemäß der Ausführung nach Fig. 3 diese Drahtenden durch eine weitere Schweißbahn 8 auf der Schablone festgeheftet. Durch die über den Drahtenden liegende zweite Schweißbahn 8 erhöht sich die Gesamtfestigkeit der Verbindung und es ergeben sich weniger Stellen, in denen sich Verschmutzungen oder Pastenrückstände ablagern können. Die zweite Schweißbahn 8 wird zweckmäßig in einem Abstand von ca. 2 bis 15 Millimetern von der Mittellinie der Schweißbahn 7, vorzugsweise 3 bis 8 mm, entfernt.

Vorzugsweise wird das Gewebe 2 auf der Rakelseite der Schablone 3, die von der zu bedruckenden Oberfläche abgewandt ist, angeschweißt.

Die erfindungsgemäßen Siebdruck-Siebe werden in der Regel bei der Herstellung von SMD-Bauteilen ("surface mounted device") eingesetzt. Bei sehr kleinen Strukturen 4 kann es empfehlenswert sein, die Struktur 4 erst nach dem Spannen der Bspannung 9 über den Rahmen 1 in die Schablone 3 zu schneiden. Veränderungen der Struktur 4 durch Verspannungen der Schablone 3 werden dadurch verringert.

Die erfindungsgemäße Verbindung ist wesentlich einfacher herzustellen, als die bekannten Klebeverbindungen, da statt der oben aufgezählten vielen Arbeitsschritte lediglich das ein- oder zweimalige Verschweißen notwendig ist. Dies geht schneller als das im Stand der Technik bekannte Verfahren, ist weniger fehleranfällig und somit letztendlich billiger. Der entstehende Verbindungsbereich beansprucht bei gleicher Festigkeit wesentlich weniger Platz als die bekannte Klebeverbindung. Es verbleibt dadurch genügend Freifläche am Schablonenrand für die Rakel, so daß überschüssige Paste bzw. Farbe nicht in das Gewebe 2 gedrückt werden. Schließlich ist die entstandene Schweißverbindung gegenüber chemischen Stoffen bzw. gegenüber aggressiven Reinigungsvorgängen wesentlich widerstandsfähiger als eine Klebeverbindung.

Außerdem werden weniger umweltbelastende Chemikalien verwendet.

Nachfolgend werden einige technische Daten wiedergegeben, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung zur Anwendung kommen können.

Die Innenmaße der verwendeten Rahmen 1 liegen vorzugsweise über  $200 \times 200$  mm, sie können bis zu Größen von etwa  $800 \times 500$  mm reichen. Besonders günstig ist es, Rahmen mit Innenmaßen zwischen  $350 \times 250$  mm und  $650 \times 450$  mm zu verwenden. Die verwendeten Edelstahldrahtgewebe 2 bestehen aus Edelstahldrähten, deren Drahtdurchmesser zwischen  $18 \mu\text{m}$  und maximal  $150 \mu\text{m}$  liegt, wobei die Drahtdurchmesser vorzugsweise bei  $100 \mu\text{m}$  liegen. Die Gewebefeinheit des verwendeten Gewebes liegt zwischen 80 und 650 Maschen pro Zoll, wobei 80 Maschen pro Zoll zu bevorzugen sind. Mit erfindungsgemäß hergestellten Siebdruck-Sieben durchgeführte Zugversuche ergaben, daß die Bspannungen 9 Zugkräften von  $60 \text{ N/cm}$  problemlos standhalten.

Als Materialien für das Edelstahldrahtgewebe 2 und die Schablone 3 kommen beispielsweise V2A-Stahl oder Edelstahl, ggf. aus speziellen Legierungen, in Frage. Wird für die Schablone Edelstahl verwendet, kann die Struktur 4 durch Laser herausgeschnitten werden. Das Edelstahlblech kann Dicken zwischen  $38 \mu\text{m}$  und  $350 \mu\text{m}$  haben, vorzugsweise liegt die Dicke zwischen 80 und  $150 \mu\text{m}$ . Für Draht und/oder Schablone können aber auch Neusilber, Kupfer oder Messing verwendet werden. Bei solchen Blechen kann die Struktur 4 auch durch Ätzen erzeugt werden. Vorzugsweise bestehen Gewebe 2 und Schablone 3 aus dem gleichen Material.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Siebdruck-Siebes, bei dem

- ein feines Metalldrahtgewebe auf einen formsteifen Rahmen unter Vorspannung geklebt wird,
- in einem mittleren Bereich des Metalldraht-

gewebes eine das Druckmuster aufweisende dünnwandige Metallschablone mit ihrem Außenrand befestigt wird und

— der vom Außenrand der Schablone umgrenzte mittlere Teil des Gewebes entfernt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

— der Außenrand der Schablone mit dem Gewebe verschweißt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschweißen ein elektrisches Rollenschweißverfahren eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Schnittkante des Gewebes freigesetzten Drahtenden durch eine zweite Schweißnaht an der Schablone festgelegt werden.

4. Siebdruck-Sieb insbesondere für die Leiterplattenherstellung, mit

— einem formsteifen Rahmen,

— einem auf dem Rahmen mit Vorspannung befestigten zugfesten Metalldrahtgewebe, dessen mittlerer Bereich ausgeschnitten ist, und

— einer den mittleren Bereich des gespannten Gewebes überdeckenden dünnwandigen Metallschablone, die den vorbestimmten Druckkonturen entsprechende Öffnungen aufweist und deren Außenrand mit dem überlappenden Innenrand des ausgeschnittenen Gewebes fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenrand der Metallschablone mit dem Innenrand des Gewebes verschweißt ist.

5. Siebdruck-Sieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenrand der Metallschablone mit dem Innenrand des Gewebes durch zwei parallelaufende Schweißnähte verbunden ist, wobei die freien Drahtenden des Gewebes (2) durch die eine Schweißnaht an der Metallschablone angeheftet sind.

6. Siebdruck-Sieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den beiden zueinander parallelen Schweißnähten 2 bis 15 mm, vorzugsweise 3 bis 8 mm, beträgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

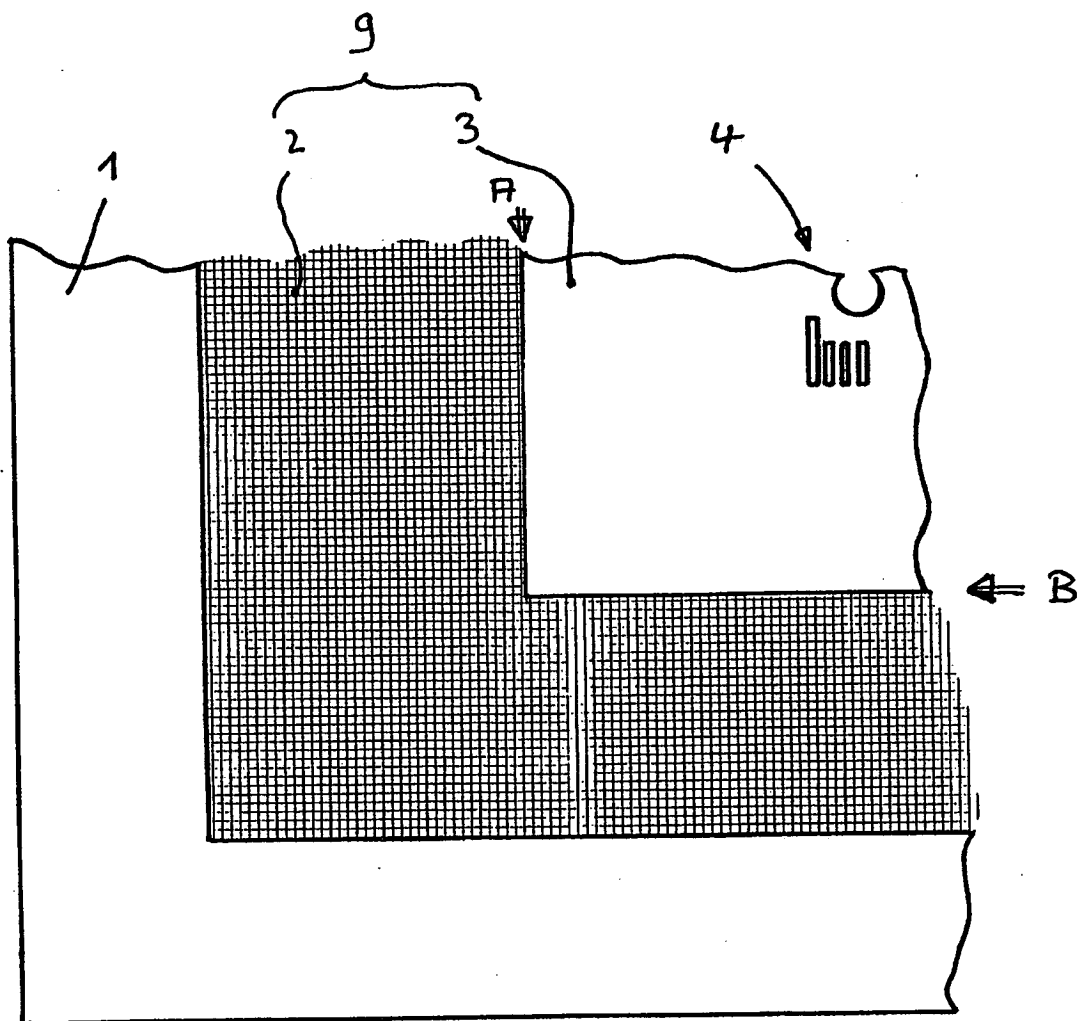


FIG. 2

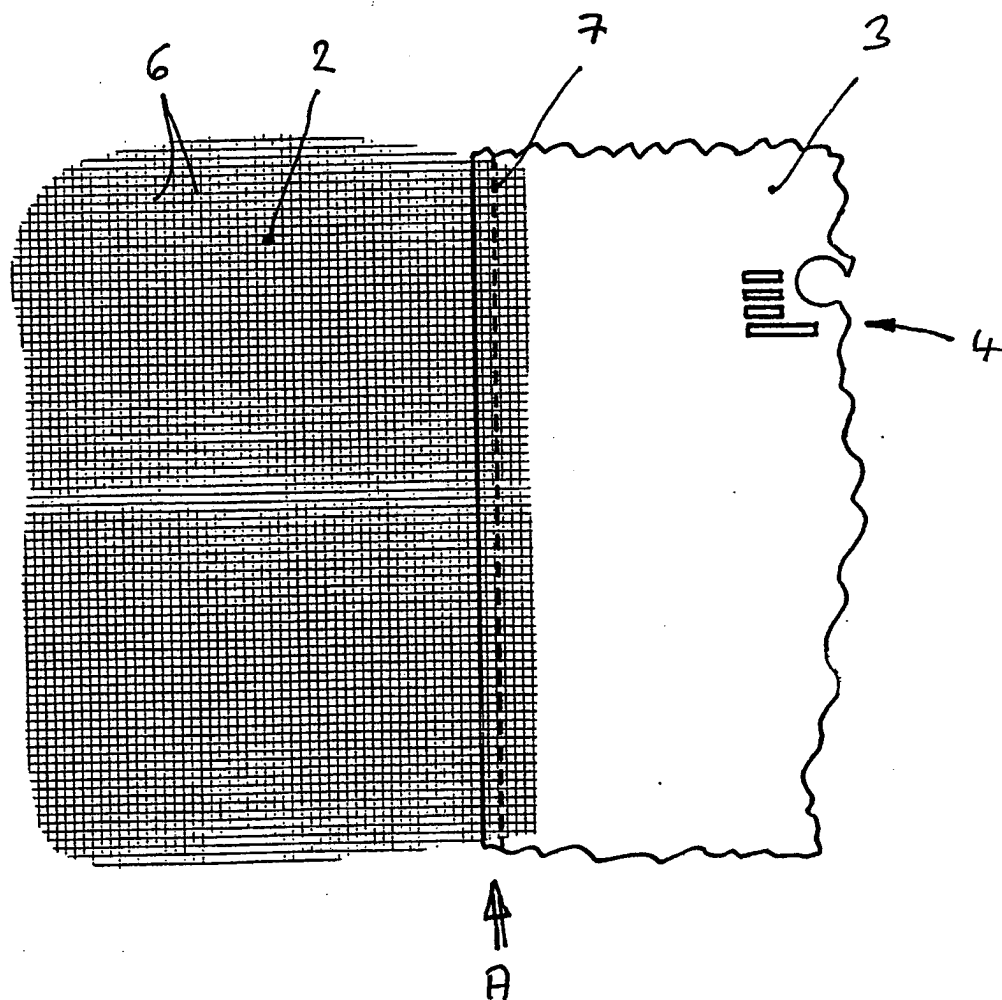
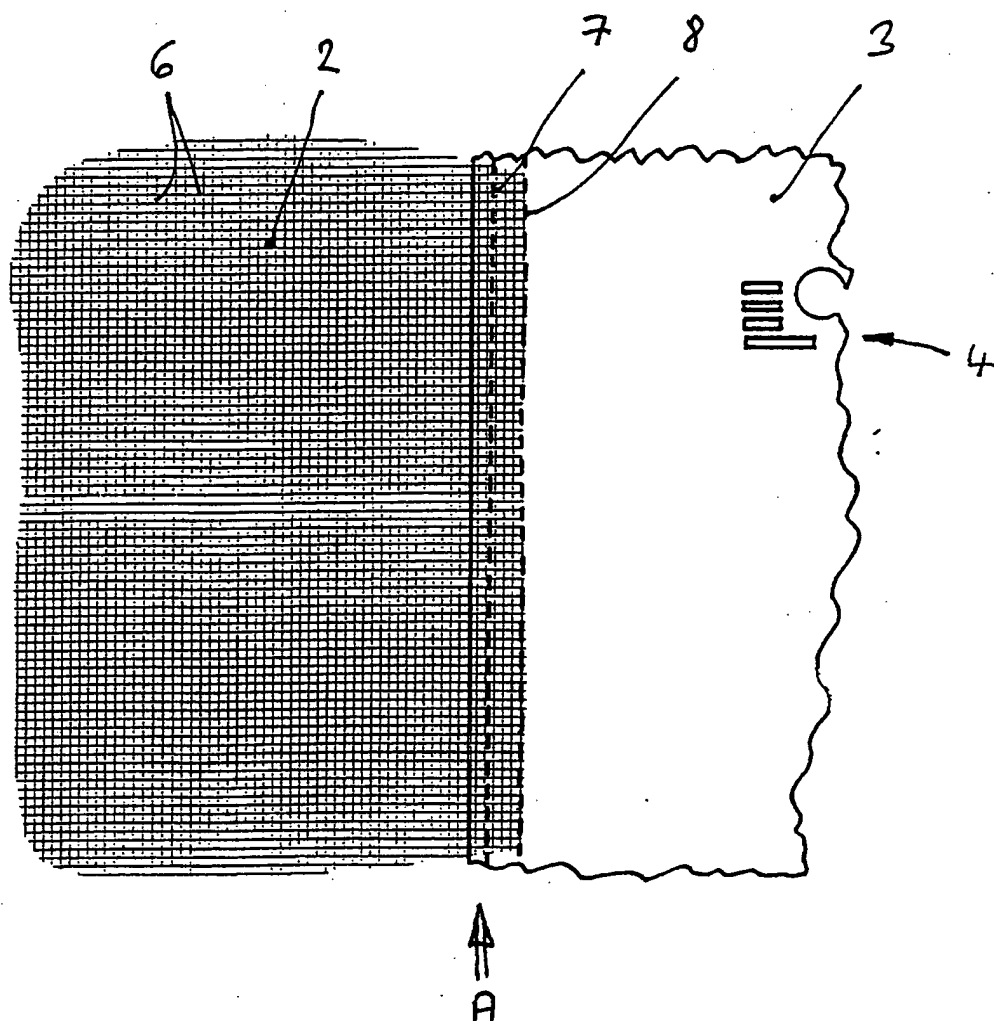


FIG. 3



## Printing screen

**Patent number:** DE4438281  
**Publication date:** 1996-04-18  
**Inventor:** KOENEN KARL-HEINZ (DE); KOENEN CHRISTIAN (DE)  
**Applicant:** KOENEN GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **International:** *B23K11/06; B41C1/14; B41F15/36; H05K3/12; B23K11/06; B41C1/14; B41F15/34; H05K3/12; (IPC1-7): H05K3/22; B41C1/14; B23K11/06; B41F15/36; B23K101/22*  
- **European:** B23K11/06B; B41C1/14; B41F15/36; H05K3/12B2  
**Application number:** DE19944438281 19941026  
**Priority number(s):** DE19944438281 19941026

**Report a data error here**

### Abstract of **DE4438281**

For the prodn. of a screen, for screen printing, the outer edge of the stencil is welded to the fine metal wire woven material. The screen has the outer edge of the metal stencil secured to the inner edge of the woven wire material by two parallel welded seams. The free ends of the wires of the woven metal are secured to the metal stencil by a welded seam.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide